

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re PATENT APPLICATION of :  
Sang-Hag LEE :  
Serial No.: [NEW] : Attn: Applications Branch  
Filed: June 23, 2003 : Attorney Docket No.: SEC.1059  
For: SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING EQUIPMENT HAVING GATE  
PROVIDING MULTIPLE SEALS BETWEEN ADJACENT CHAMBERS

**CLAIM OF PRIORITY**

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date  
under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 2002-0046153 filed August 5, 2002

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC



Adam C. Volentine  
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150  
Reston, Virginia 20191  
Tel. (703) 715-0870  
Fax. (703) 715-0877

Date: June 23, 2003

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

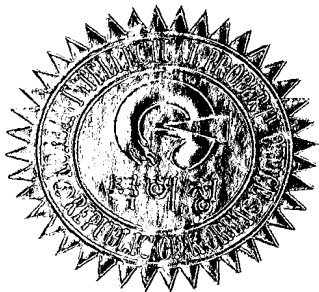
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0046153  
Application Number PATENT-2002-0046153

출원년월일 : 2002년 08월 05일  
Date of Application AUG 05, 2002

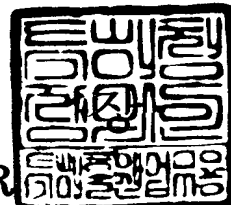
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003    년    01    월    09    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.08.05
【발명의 명칭】	반도체 제조설비
【발명의 영문명칭】	Semiconductor manufacturing equipment
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-054081-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상학
【성명의 영문표기】	LEE, SANG HAK
【주민등록번호】	740627-1261119
【우편번호】	135-270
【주소】	서울특별시 강남구 도곡동 464 한신아파트 4-714
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반도체 제조설비에 관한 것으로, 보다 상세하게는 각 챔버와 챔버 사이를 다중으로 실링함으로써 일측에서 리크가 발생할 경우에도 이를 적절하게 보완하여 공정을 진행할 수 있는 반도체 제조설비에 관한 것이다.

이와 같은 본 발명 반도체 제조설비는 웨이퍼가 대기되는 로드락 챔버와, 웨이퍼 상에 소정 프로세스가 진행되도록 소정 조건의 공정환경을 구현시켜주는 프로세스 챔버와, 로드락 챔버의 웨이퍼를 프로세스 챔버로 이송시켜주는 웨이퍼 이송로봇이 설치된 트랜스퍼 챔버와, 로드락 챔버, 프로세스 챔버, 트랜스퍼 챔버를 상호간 연통시켜주어 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 하는 게이트를 포함하며, 상기 게이트에는 게이트를 다중으로 실링하는 게이트 밸브장치가 장착된 것을 특징으로 한다.

이상과 같이, 본 발명에 따른 반도체 제조설비는 각 챔버를 상호간 연통시켜주는 게이트를 일측과 타측 등 다중으로 실링하기 때문에 일측에서 리크가 발생되어도 종래와 같이 공정진행에 문제가 발생되지 않고 이를 적절하게 보완하여 원활한 공정을 진행할 수 있게 된다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

반도체, 진공

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

반도체 제조설비{Semiconductor manufacturing equipment}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명 반도체 제조설비의 일실시예를 도시한 개념도.

도 2는 도 1에 도시한 반도체 제조설비 중 A-A 부분을 도시한 사시도.

도 3은 도 2에 도시한 게이트 밸브장치가 게이트를 실링한 것을 도시한 사시도.

**<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>**

700 : 반도체 제조설비    100 : 로드락 챔버

200 : 트랜스퍼 챔버    300 : 프로세스 챔버

400 : 게이트 밸브장치    500 : 게이트

250 : 웨이퍼 이송로봇    410 : 제1도어

420 : 제2도어    440 : 제1도어헤드

450 : 제2도어헤드    460 : 실린더 유닛

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 반도체 제조설비에 관한 것으로, 보다 상세하게는 각 챔버(Chamber)와 챔버 사이를 다중으로 실링(Sealing)함으로써 일측에서 리크(Leak)가 발생할 경우에도 이를 적절하게 보완하여 공정을 진행할 수 있는 반도체 제조설비에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 반도체 디바이스(Device)는 순수 실리콘 웨이퍼(Silicon wafer) 상에 소정 회로패턴(Pattern)을 갖는 박막이 복층으로 적층됨으로써 제조되는 바, 웨이퍼 제조공정에 의해 제조된 웨이퍼는 소정 회로패턴 박막의 적층을 위해 포토(Photo)공정, 식각공정, 박막증착공정 등과 같은 다수의 단위공정을 반복적으로 수행하게 된다.
- <13> 이때, 이와 같은 다수의 단위공정 중 대부분의 단위공정에서는 매우 정밀한 작업을 위해 높은 진공도에서 작업이 수행되고 있다.
- <14> 이에, 반도체 디바이스를 제조하기 위한 각 단위공정에서는 저압이나 초저압 등 각 단위공정에 필요한 소정 압력을 연속적으로 적절하게 유지시켜주는 것이 매우 중요하며, 이를 위해 각 단위공정을 수행하는 반도체 제조설비에는 각 챔버를 소정 압력으로 유지시켜주는 터보펌프(Turbo pump) 등의 진공배기장치 외에 각 챔버간 이송통로인 게이트(Gate)를 선택적으로 실링할 수 있는 게이트 밸브장치 등이 구비되고 있는 실정이다.
- <15> 예를 들면, 종래 반도체 제조설비의 하나로 식각공정을 수행하는 건식식각설비 같은 경우 진공배기장치가 각각 설치되되, 웨이퍼가 직접 식각되는 프로세스 챔버(Process chamber), 이 프로세스 챔버로 웨이퍼가 이송되기전 선행공정을 수행한 웨이퍼가 일시적

으로 대기되는 로드락 챔버(Load-lock chamber), 이 로드락 챔버의 웨이퍼가 프로세스 챔버로 이송되기전 중간 경유되는 트랜스퍼 챔버 및 각 챔버와 챔버 사이에 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 형성된 게이트 등이 구비되고 있고, 이러한 게이트에는 각 챔버간 개구되어 있는 게이트를 선택적으로 실링시켜주어 각 챔버가 공정에 필요한 소정 압력을 연속적으로 적절하게 유지할 수 있도록 하는 게이트 밸브장치가 설치되어 있다.

<16> 따라서, 각 챔버에 설치된 진공배기장치는 각 챔버 내 에어(Air)를 외부로 펌핑하여 각 챔버를 공정에 필요한 소정 압력상태로 적절하게 유지시켜 주며, 각 게이트에 설치된 게이트 밸브장치는 각 챔버간 웨이퍼의 이송이 완료될 경우 웨이퍼 상에 정밀한 공정이 원활하게 수행될 수 있도록 각 게이트를 선택적으로 실링하여 각 챔버가 정상 압력상태를 계속 유지할 수 있도록 하게 된다.

<17> 그러나, 이와 같은 종래 반도체 제조설비 같은 경우 게이트를 선택적으로 실링하는 게이트 밸브장치가 양측의 챔버를 연통시켜주는 게이트 중 게이트의 일측 부분만을 실링하여 챔버가 정상 압력상태를 유지할 수 있도록 하기 때문에 이 실링된 일측부분에서 리크가 발생되었을 경우 각 챔버는 공정이 원활하게 진행될 수 있는 정상압력 상태를 유지하기 힘들 뿐만 아니라 이를 적절하게 보완하지도 못하게 되는 문제점이 발생된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안한 것으로써, 본 발명의 목적은 각 챔버와 챔버 사이를 다중으로 실링함으로써 일측에서 리크가 발생될 경우에도 이를 적절하게 보완하여 공정을 진행할 수 있는 반도체 제조설비를 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <19> 이와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명 반도체 제조설비는 웨이퍼가 대기되는 로드락 챔버와, 웨이퍼 상에 소정 프로세스가 진행되도록 소정 조건의 공정환경을 구현시켜주는 프로세스 챔버와, 로드락 챔버의 웨이퍼를 프로세스 챔버로 이송시켜주는 웨이퍼 이송로봇(Robot)이 설치된 트랜스퍼 챔버와, 로드락 챔버, 프로세스 챔버, 트랜스퍼 챔버를 상호간 연통시켜주어 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 하는 게이트를 포함하며, 상기 게이트에는 게이트를 다중으로 실링하는 게이트 밸브장치가 장착된 것을 특징으로 한다.
- <20> 바람직하게 상기 게이트에는 웨이퍼가 왕래되도록 제1도어(Door)와 제2도어가 형성되며, 게이트 밸브장치는 제1도어를 밀폐시키는 제1도어헤드(Door head)와, 제2도어를 밀폐시키는 제2도어헤드 및 제1도어헤드와 제2도어헤드가 제1도어와 제2도어를 밀폐시킬 수 있도록 구동시켜주는 실린더 유닛(Cylinder unit)으로 구성된다.
- <21> 보다 바람직하게 상기 실린더 유닛은 에어의 입력에 의해 구동되는 것을 특징으로 한다.
- <22> 이하, 도면을 참조하여 본 발명 반도체 제조설비(700)의 일실시예를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <23> 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명 반도체 제조설비(700)의 일실시예를 구체적으로 설명하면, 본 발명 반도체 제조설비(700)는 전체적으로 보아 선행공정을 수행한 웨이퍼(미도시)가 일시적으로 대기되는 로드락 챔버(100)와, 이러한 로드락 챔버(100)의 웨이퍼에 반응가스나 무선 주파수 등 소정 조건의 공정환경을 제공하여 웨이퍼 상에 식각이나 박막증착 등 소정 프로세스가 진행되도록 하는 프로세스 챔버(300)와, 로드락 챔버(100)의



웨이퍼가 프로세스 챔버(300)로 이송되기전 중간 경유되는 트랜스퍼 챔버(Transfer chamber, 200)와, 각 챔버와 챔버 사이에 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 각 챔버를 상호간 연통시켜주는 게이트(500) 및 반도체 제조설비(700)를 전반적으로 제어하는 중앙제어장치(미도시)로 구성된다.

<24> 도 1 내지 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 로드락 챔버(100)에는 선행 공정을 수행한 웨이퍼가 순차적으로 적층 및 정렬될 수 있도록 웨이퍼 카세트(미도시)가 구비되며, 진공배기장치(미도시)가 설치되어 외부로부터 파티클(Particle)이 유입되지 않도록 소정 압력으로 유지된다.

<25> 그리고, 프로세스 챔버(300)는 로드락 챔버(100)의 웨이퍼가 여러곳에서 한꺼번에 프로세스 진행될 수 있도록 다수개 설치된다. 즉, 멀티 챔버(Multi chamber)로 이루어진다. 이때, 프로세스 챔버(300)에는 식각이나 박막증착 등 소정 프로세스가 원활하게 진행될 수 있도록 프로세스 챔버(300)를 소정 온도로 히팅(Heating)시켜주는 히팅장치(미도시)와, 프로세스 챔버(300)를 프로세스 진행에 적합한 소정 압력으로 유지시켜주는 진공배기장치(미도시)와, 프로세스 진행에 필요한 반응가스(Gas)를 적절하게 공급해주는 반응가스공급장치(미도시) 등 다수의 장치가 구비된다.

<26> 또한, 트랜스퍼 챔버(200)는 로드락 챔버(100)와 다수개의 프로세스 챔버(300) 사이에 설치되며, 공정진행에 따라 웨이퍼를 빠르게 이송시켜주는 웨이퍼 이송로봇(250)이 구비된다. 이때, 웨이퍼 이송로봇(250)은 공정진행에 따라 로드락 챔버(100)의 웨이퍼를 각 프로세스 챔버(300)로 또는 각 프로세스 챔버(300)의 웨이퍼를 로드락 챔버(100)로 빠르게 로딩>Loading)/언로딩>Unloading)시키는 역할을 하게 된다.

- <27> 한편, 이와 같이 구성된 로드락 챔버(100)와, 트랜스퍼 챔버(200)와, 프로세스 챔버(300) 사이에는 각 챔버와 챔버 사이를 상호간 연통시켜주어 공정진행에 따라 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 하는 게이트(500)가 구비되는 바, 이와 같은 게이트(500)에는 각 챔버가 각 챔버에 적합한 압력을 연속적으로 유지할 수 있도록 공정진행에 따라 게이트(500)를 선택적으로 실링시켜주는 게이트 밸브장치(400)가 설치된다. 이때, 본 발명의 게이트 밸브장치(400)는 각 챔버와 챔버를 연통시켜주는 게이트(500)의 일측 부분만을 실링하는 것이 아니라 일측과 타측 등 게이트(500)를 다중으로 실링하게 된다.
- <28> 도 2와 도3을 참조하여 본 발명 반도체 제조설비(700)의 게이트(500) 및 이 게이트(500)를 선택적으로 실링하는 게이트 밸브장치(400)를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <29> 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 본 발명 반도체 제조설비(700)의 게이트(500)는 일 챔버와 타 챔버 즉, 트랜스퍼 챔버(200)와 프로세스 챔버(300) 사이 등에 설치되는 바, 이와 같은 게이트(500)에는 웨이퍼 이송로봇(250)이 웨이퍼를 안착한 상태로 겨우 왕래가능할 수 있는 크기로 개구된 제1도어(410)와 제2도어(420)가 형성된다.
- <30> 그리고, 게이트(500)를 선택적으로 실링하는 게이트 밸브장치(400)는 이와 같이 형성된 게이트(500)를 압착 등의 방법으로 밀폐시키되, 일측과 타측 등 다중으로 실링함으로써 각 챔버가 적정 압력을 유지할 수 있도록 하게 된다.
- <31> 즉, 본 발명 반도체 제조설비(700)의 게이트(500)에 있어서, 일측 챔버 방향에 제1도어(410)가 형성되고, 타측 챔버 방향에 제2도어(420)가 형성된다면, 게이트 밸브장치(400)는 제1도어(410)를 직접 커버(Cover)하여 이 제1도어(410)를 밀폐시키는 제1도어헤드(440)와, 제2도어(420)를 직접 커버하여 이 제2도어(420)를 밀폐시키는 제2도어헤드

(450) 및 이 제1도어헤드(440)와 제2도어헤드(450)를 에어의 구동 등으로 인해 소정 방향으로 유동시켜 제1도어헤드(440)와 제2도어헤드(450)가 제1도어(410)와 제2도어(420)를 선택적으로 밀폐시킬 수 있도록 하는 실린더 유닛(460)으로 구성된다.

<32>        이하, 본 발명 반도체 제조설비(700)의 작용 및 효과를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<33>        먼저, 선행공정을 수행한 웨이퍼가 로드락 챔버(100)에 이송되면, 트랜스퍼 챔버(200)에 설치된 웨이퍼 이송로봇(250)은 로드락 챔버(100)의 웨이퍼를 공정진행에 따라 각각의 프로세스 챔버(300)로 이송하게 된다.

<34>        이때, 로드락 챔버(100)와 트랜스퍼 챔버(200) 및 프로세스 챔버(300)는 각각의 챔버 역할에 맞도록 각각의 진공배기장치에 의해 소정 압력으로 유지되어지며, 게이트 밸브장치(400)는 실린더 유닛(460)을 구동하여 각 챔버와 챔버를 연통시켜주는 제1도어(410)와 제2도어(420)를 오픈(Open)시키게 된다. 특히, 프로세스 챔버(300)는 로딩되는 웨이퍼에 소정 프로세스가 진행될 수 있도록 소정 압력 뿐만 아니라 소정 온도로도 히팅되어진다.

<35>        이후, 웨이퍼의 이송이 완료되면, 게이트 밸브장치(400)는 다시 실린더 유닛(460)을 구동하여 제1도어(410)와 제2도어(420)를 완전히 밀폐시킴으로 다중으로 실링을 하게 된다. 즉, 게이트 밸브장치(400)는 에어의 구동 등에 의해 실린더 유닛(460)을 상하 방향 등으로 유동시키게 되며, 이와 같은 실린더 유닛(460)의 유동에 의해 실린더 유닛(460)에 결합된 제1, 제2도어헤드(440, 450)는 게이트(500)에 형성된 제1, 제2도어(410, 420)를 완전히 밀폐시켜 다중으로 실링을 완료하게 된다.

- <36> 이후, 게이트 밸브장치(400)에 의해 각 챔버의 실링이 완료되면, 각 챔버 즉 프로세스 챔버(300)는 공정구현에 필요한 소정 압력을 연속적으로 유지할 수 있게 되고, 식각이나 박막증착 등 소정 프로세스는 원활하게 진행된다.
- <37> 이때, 이와 같이 구성된 반도체 제조설비(700)를 이용하여 공정을 진행함에 있어 일측 도어를 밀폐시키는 일측 도어헤드에서 실링부인 헤드이상이나 헤드에 장착된 오링(O-ring) 등의 이상으로 리크가 발생될 경우 타측 도어헤드는 타측 헤드를 밀폐시키고 있기 때문에 이상과 같은 일측 도어의 리크를 적절히 보완하게 되며, 프로세스 챔버(300)는 이상과 같은 일측 리크에도 불구하고 원활한 공정을 진행할 수 있게 된다.
- <38> 이상과 같이, 본 발명에 따른 반도체 제조설비(700)는 각 챔버를 상호간 연통시켜 주는 게이트(500)를 일측과 타측 등 다중으로 실링하기 때문에 일측에서 리크가 발생되어도 종래와 같이 공정진행에 문제가 발생되지 않고 이를 적절하게 보완하여 원활한 공정을 진행할 수 있게 된다.
- <39> 이상에서, 본 발명에서는 게이트를 이중으로 밀폐 및 실링하는 게이트 밸브 타입만을 일실시예로 설명하였지만, 본 발명의 기술적 사상은 이중으로 밀폐 및 실링하는 게이트 밸브 타입에만 한정되는 것은 아니며, 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 형성된 게이트를 다중으로 실링하는 밸브이면 다양한 타입의 밸브를 모두 포함한다. 그리고, 이상과 같이 다중으로 게이트를 실링하는 반도체 제조설비는 본 발명 특허청구범위에 포함된다고 보아야 할 것이다.

**【발명의 효과】**

<40>       이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 반도체 제조설비는 각 챔버를 상호간 연통시켜주는 게이트를 일측과 타측 등 다중으로 실링하기 때문에 일측에서 리크가 발생되어도 종래와 같이 공정진행에 문제가 발생되지 않고 이를 적절하게 보완하여 원활한 공정을 진행할 수 있게 되는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

웨이퍼가 대기되는 로드락 챔버;

상기 웨이퍼 상에 소정 프로세스가 진행되도록 소정 조건의 공정환경을 구현시켜주는 프로세스 챔버;

상기 로드락 챔버의 상기 웨이퍼를 상기 프로세스 챔버로 이송시켜주는 웨이퍼 이송로봇이 설치된 트랜스퍼 챔버;

상기 로드락 챔버, 상기 프로세스 챔버, 상기 트랜스퍼 챔버를 상호간 연통시켜주어 상기 웨이퍼가 왕래될 수 있도록 하는 게이트를 포함하며,

상기 게이트에는 상기 게이트를 다중으로 실링하는 게이트 밸브장치가 장착된 것을 특징으로 하는 반도체 제조설비.

**【청구항 2】**

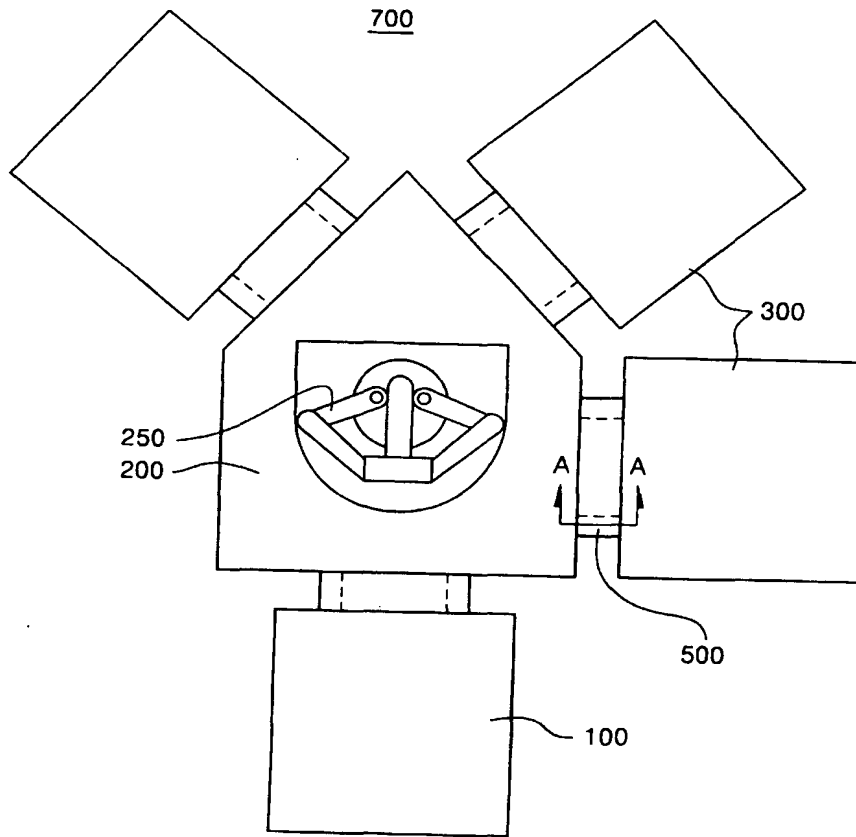
제 1항에 있어서, 상기 게이트에는 상기 웨이퍼가 왕래되도록 제1도어와 제2도어가 형성되며, 상기 게이트 밸브장치는 상기 제1도어를 밀폐시키는 제1도어헤드와, 상기 제2도어를 밀폐시키는 제2도어헤드 및 상기 제1도어헤드와 상기 제2도어헤드가 상기 제1도어와 상기 제2도어를 밀폐시킬수 있도록 구동시켜주는 실린더 유닛으로 구성된 것을 특징으로 하는 반도체 제조설비.

**【청구항 3】**

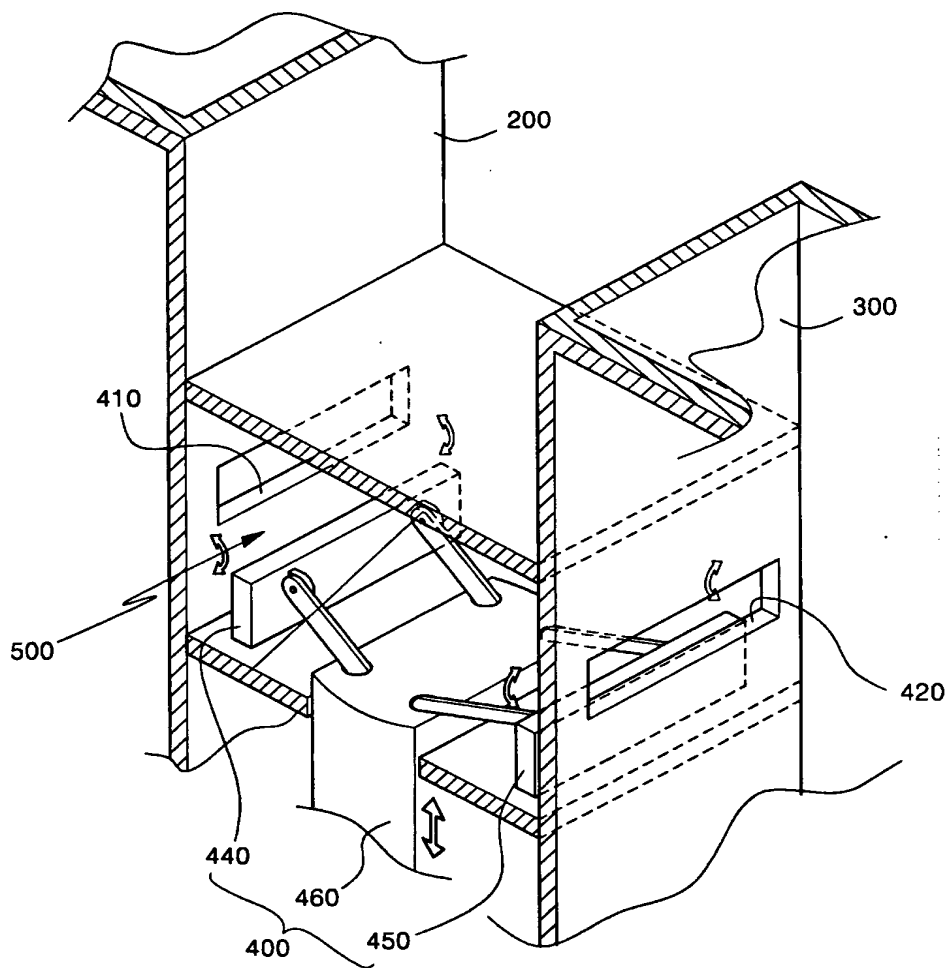
제 2항에 있어서, 상기 실린더 유닛은 에어의 입력에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조설비.

【도면】

【도 1】



【도 2】





【도 3】

